

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift ①0 DE 43 39 171 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 05 D 3/12
B 31 B 1/14
B 31 B 1/25
G 05 D 3/20

②1 Aktenzeichen: P 43 39 171.0
②2 Anmeldetag: 16. 11. 93
④3 Offenlegungstag: 19. 5. 94

DE 4339171 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
16.11.92 JP. 4-330898

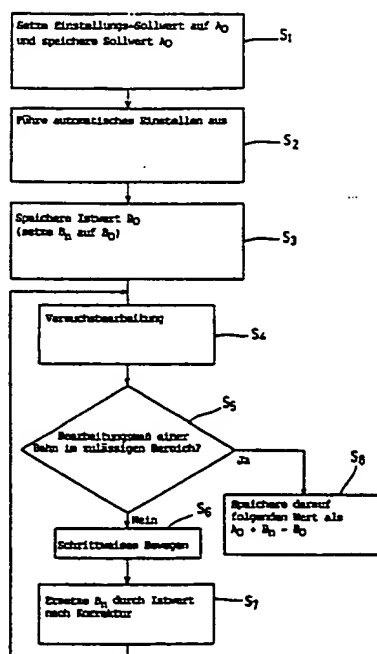
⑦1 Anmelder:
Kabushiki Kaisha Isowa, Nagoya, Aichi, JP

⑦4 Vertreter:
Prüfer, L., Dipl.-Phys.; Materne, J., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat.habil., Pat.-Anwälte, 81545 München

⑦2 Erfinder:
Adachi, Nokihisa, Aichi, JP; Kato, Kazumi, Aichi, JP

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Regelung des Einstellens von Wellpappbahnen-Bearbeitungsmaschinen

⑤7 Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung des Einstellens für eine Wellpappbahnen-Bearbeitungsmaschine offenbart, die mit einem Regelungssystem versehen ist, welches eine Bearbeitungseinrichtung (10) zum Ausführen geeigneten Bearbeitens einer Wellpappbahn, wo es auch immer erforderlich ist, Antriebseinrichtungen (14) zum Bewegen der Bearbeitungseinrichtung (10) zu und zum Stoppen an einem vorbestimmten Punkt auf der Wellpappbahn und einen Regelabschnitt (16) zum Erteilen von Anweisungen über eine Bewegungsrichtung, -geschwindigkeit usw. an die Antriebseinrichtungen (14) umfaßt, und welches Informationen, wie zum Beispiel eine Position, für die Antriebseinrichtungen (14) zum Regelabschnitt (16) rückkoppelt. Das Verfahren umfaßt die Schritte: Ausführen einer Anfangspositionsregelung durch Vorgeben eines Wertes als Sollwert (A_0), auf den die Bearbeitungseinrichtung (10) zu einer Zeit des Einstellens der Bearbeitungseinrichtung (10) auf einen vorbestimmten Punkt auf der Wellpappbahn genau eingestellt werden soll, sowie Lesen und Speichern eines Istwertes (B_0) der momentan eingestellten Bearbeitungseinrichtung (10); Vorgeben eines korrigierten Wertes (B_n) als einen Istwert (B_0) ohne Positions Korrektur, wenn in einer im vorhergehenden Schritt beschriebenen Situation Versuchsbearbeitung an der Wellpappbahn ausgeführt worden ist und wenn ein Bearbeitungsmaß innerhalb eines zulässigen Bereichs liegt; Ausführen von Positions Korrektur, um die Bearbeitungseinrichtung ...



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 94 408 020/641

13/41

DE 4339171 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung des Einstellens einer Wellpappbahnen-Bearbeitungsmaschine. Insbesondere betrifft diese Erfindung ein Regelungsverfahren, das verschiedene Typen Bearbeitungseinrichtungen, wie zum Beispiel eine Faltklinge und ein Schlitzmesser, in einer Wellpappbahnen-Bearbeitungsmaschine in optimale Positionen einstellt, wobei einmal Feineinstellung (Manipulation durch schrittweises Bewegen) erfolgt, um alle Bearbeitungseinrichtungen in die optimale Position zu bringen, falls infolge einer der Wellpappbahnen-Bearbeitungsmaschine eigenen Besonderheit stets ein geringer Fehler unvermeidbar ist, selbst dann, wenn die Bearbeitungseinrichtungen zur Einstellzeit der Bearbeitungseinrichtungen zu einem Sollwert bewegt werden, und eine Vorrichtung, die diese Regelung geeignet ausführt.

Vorzugsweise wird in der Papierindustrie eine Wellpappbahnen-Bearbeitungsmaschine (Kartonherstellungsmaschine) verwendet, welche eine lange Wellpappbahn auf ein festgelegtes Maß beschneidet und dann unterschiedliche Prozesse, wie zum Beispiel Drucken, Falten und Schlitzen bzw. Ritzen, an den Bahnen des festgelegten Maßes ausführt, um Zuschnitte vorzubereiten, und Kleben sowie Falten der Klappabschnitte, um gefaltete Wellpappkartons herzustellen. Diese Kartonherstellungsmaschine ist als kombinierte Vorrichtung vorgesehen, welche verschiedene in einer Reihe angeordnete Einheiten aufweist, wie zum Beispiel eine Mehrfarben-Druckeinheit zum Ausführen von Mehrfarben-Druck auf Bahnen eines festgelegten Maßes, eine Falz/Schlitz- bzw. Ritz-Einheit zum Ausführen vertikalen Markierens auf den Bahnen und zum Schlitzen bzw. Ritzen der Bahnen, eine Handöffnungs-Einheit zum Stanzen von Handöffnungen oder dergleichen aus den Bahnen und eine Falz/Klebe-Einheit zum Falten und Kleben der Bahnen.

Übrigens ist in einer Wellungseinrichtung, die lange Papierbahnen zusammenklebt, um eine Wellpappbahn herzustellen, eine Rotationsschneideeinrichtung zum Zurechtschneiden der Wellpappbahn auf ein festgelegtes Maß oftmals mit einer Schlitzeinrichtung zum Beschneiden der Wellpappbahn in der Vertikalrichtung und mit einer Einschnideeinrichtung zum Ausführen horizontalen Markierens versehen. Die Kartonherstellungsmaschine umfaßt im allgemeinen eine derartige Schlitz- und Einschnide-Einheit.

Jede der die Kartonherstellungsmaschine bildenden Einheiten ist mit verschiedenen Typen von Bearbeitungseinrichtungen (z. B. einer Druckwalze und einer Faltklinge) versehen, die beim Eintreffen von Wellpappbahnen eines festgelegten Maßes direktes Bearbeiten ausführen, wie zum Beispiel Drucken, Markieren und Schlitzen. Der Antrieb dieser Bearbeitungseinrichtungen wird durch ein Computersystem zur allgemeinen Steuerung systematisch gesteuert. Gemäß den Bearbeitungsaufgaben werden diese Bearbeitungseinrichtungen unterteilt in (1) einen Typ, der in einer festgelegten Position in der Rotationsrichtung eingestellt werden soll, und (2) einen Typ, der in die Axialrichtung bewegt werden soll, um in eine festgelegte Position eingestellt zu werden. Zum Beispiel soll in der Druckeinheit der Plattenzylinder in eine festgelegte Position in der Rotationsrichtung eingestellt werden, und die Faltklinge soll entsprechend der Breite der Bahnen eines festgelegten Maßes in der Axialrichtung der Rotationsachse als Werkzeug eingestellt werden. Ferner ist das Schlitzmesser in der Axialrichtung entsprechend der Breite der Bahnen eines festgelegten Maßes eingestellt, und es ist ferner zum Bestimmen der Schlitzlänge in der Rotationsrichtung eingestellt.

Wie aus dem Obengenannten hervorgeht, sollen in der Kartonherstellungsmaschine verschiedene Typen Bearbeitungseinrichtungen, wie zum Beispiel eine Faltklinge und ein Schlitzmesser, vor dem Bearbeiten einer Wellpappbahn in der Rotationsrichtung und der Axialrichtung beliebig eingestellt werden. In diesem Fall ist es wesentlich, die Einstellgenauigkeit soweit wie möglich zu verbessern, um Erzeugnisse hoher Qualität herzustellen. Tatsächlich hängt jedoch die zu erreichende Einstellgenauigkeit von den folgenden drei Faktoren ab. Die Einstellpräzision der Bearbeitungseinrichtung wird durch (1) den Typ des Einstellverfahrens, das im Regulationssystem für die Kartonherstellungsmaschine verwendet wird, (2) die mechanische Präzision der individuellen Einheiten in der Kartonherstellungsmaschine und (3) die Ausdehnung zum Berechnen der Spezifikationen der herzustellenden Wellpappkartons stark beeinflusst. Unabhängig davon, wie hoch beispielsweise die mechanische Präzision der Bearbeitungseinheiten ist oder wie exakt die Ausdehnung der Wellpappkartons erfolgt, kann eine gute Einstellgenauigkeit nicht gesichert werden, wenn das im Regulationssystem verwendete Einstellverfahren ungeeignet ist. Wenn ferner die Ausdehnung von Wellpappkartons ungenau ist, kann gute Einstellgenauigkeit ebenfalls nicht gewährleistet werden, selbst wenn die beiden anderen Faktoren erfüllt sind. Es ist daher sehr wesentlich, diese drei Faktoren in jeder Einheit in der Kartonherstellungsmaschine gut aufeinander abzustimmen.

Die individuellen Einheiten in den bekannten, in Japan hergestellten Maschinen zur Kartonherstellung werden durch vortreffliche Herstellungsverfahren unterstützt und weisen sehr hohe mechanische Präzision auf. Durch eine Temperaturdifferenz verursachte Expansion und Kontraktion sowie ein vom Spiel eines Getriebesystems oder dergleichen herrührender Fehler oder ein Fehler, der auf eine "Besonderheit" jeder Maschine zurückgeführt werden kann, ist nicht zu vermeiden, und es gibt eine Grenze, diese Fehler vollständig zu beseitigen. Verschiedene Vorschläge sind daher zum Einstellverfahren des Regulationssystems gemacht worden. Zum Beispiel kann ein System mit geschlossenem Kreis verwendet werden, in welchem ein Positionssensor mit beispielsweise linearer Skala an einer bewegbaren, ein Stellglied darstellenden Bearbeitungseinrichtung befestigt ist, und in Realzeit von diesem Sensor erfaßte Positionsinformation zu einem Servoregler rückgekoppelt werden. In diesem System wird ein auf einer Regelungsanweisung beruhender Sollwert ständig mit dem Istwert nach einem Einstellen verglichen, wodurch eine sehr hohe Einstellgenauigkeit gewährleistet wird. Da das System mit geschlossenem Kreis ein mechanisches System aufweist, wie beispielsweise im Servokreis angeordnete Bearbeitungseinrichtungen, beeinflußt jedoch die mechanische Starrheit einer derartigen Einheit in der Kartonherstellungsmaschine die Stabilität des Servosystems erheblich. Dies erfordert eine ausreichende mechanische Starrheit und vergrößert die Herstellungskosten. Wellpappbahnen-Bearbeitungsmaschinen benötigen jedoch im allgemeinen nicht eine derart hohe Präzision, wie es die Verwendung des kostspieligen Systems mit geschlosse-

nem Kreis erfordert.

Im Hinblick auf das Obengenannte ist ein Regelungsverfahren vorgeschlagen worden, wie zum Beispiel in der japanischen ungeprüften Patentveröffentlichung Nr. sho 60-40238, zum Einstellen der individuellen Einheiten einer Kartonherstellungs-Maschine. Dieses Verfahren stellt ein sogenanntes "Positions-Rückkopplungssystem" dar, welches einen durch einige Korrekturen zur Zeit des vorhergehenden Einstellbetriebs erfaßten Istwert als einen Sollwert im darauffolgenden Einstellbetrieb verwendet. Mit diesem zum Beispiel im obengenannten System mit geschlossenem Kreis verwendeten Regelungsverfahren, welches hochgenaues Einstellen gewährleistet, wird die Bearbeitungseinrichtung immer derart eingestellt, wie es durch den Sollwert spezifiziert ist, oder wird korrekt auf den korrigierten Wert eingestellt, wenn das darauffolgende Einstellen stattfindet. In dieser Hinsicht kann dieses Regelungsverfahren als ein sehr hervorragendes System eingeschätzt werden.

Einige Systeme mit halbgeschlossenem Kreis, welche die Position, Geschwindigkeit usw. von Antriebseinrichtungen (Motor) von Bearbeitungseinrichtungen erfassen und die Informationen zum Regelungssystem rückkopplern, weisen eine wesentlich höhere Regelungspräzision auf. Ein derartiges System mit halbgeschlossenem Kreis ist nicht minderwertiger als das kostspielige System mit geschlossenem Kreis. Es gibt ferner ein System mit halbgeschlossenem Kreis einfachen Typs, das zur Verringerung der Kosten weniger Bestandteile, bei geringer Verminderung der Regelungspräzision aufweist. Da selbst dieses System mit halbgeschlossenem Kreis einfachen Typs den aktuellen Istwert in einen zulässigen Bereich des Sollwerts bringen kann und Regelung ohne große Abweichung erreichen kann, wird dieses System bevorzugt dazu verwendet, eine Einheit einer Kartonherstellungs-Maschine in einer Wellpappbahnen-Herstellungsmaschine zu regeln. Wenn dieses System mit halbgeschlossenem Kreis einfachen Typs als Grundregelungs-System für die Einheit der Kartonherstellungs-Maschine verwendet wird, werden jedoch die Bearbeitungseinheiten, selbst unter der Regelung des in der obengenannten japanischen Schrift beschriebenen Positions-Regelungssystems, nicht immer derart eingestellt werden, wie es durch Sollwerte vorgegeben ist. Das wird unter Bezugnahme auf den Fall beschrieben werden, in dem ein System mit halbgeschlossenem Kreis einfachen Typs verwendet wird, welches zur Zeit des Einstellens einen Überschreitungswert von etwa 1,0 mm aufweist, und ein Einstellen auf einen Sollwert von 100,0 mm beabsichtigt ist. Wenn die Bearbeitungseinrichtung den Sollwert von 100,0 mm um 1,0 mm überschreitet und an der Position 101,0 mm stoppt, wird sogleich Versuchsbearbeitung einer Wellpappbahn ausgeführt. Wenn das Bearbeitungsmaß der Bahn den zulässigen Bereich übersteigt, kann manuelles schrittweises Bewegen erfolgen, um die Bearbeitungseinrichtung auf den optimalen Wert (100,0 mm) zu bewegen und sie dort zu stoppen.

In diesem Fall jedoch, selbst wenn der durch Korrektur erfaßte Istwert (100,0 mm) als der Sollwert (100,0 mm) für das darauffolgende Einstellen gesetzt wird, wie in der obengenannten japanischen Schrift beschrieben, wird die Bearbeitungseinrichtung in Nähe der ungeeigneten Position (101,0 mm) eingestellt, solange sich die Einheit der Kartonherstellungs-Maschine derart verhält, daß die Bearbeitungseinrichtung um etwa 1,0 mm über dem Sollwert eingestellt wird. Unter der Annahme, daß dieser Wert "101,0 mm" noch innerhalb des zulässigen Bereichs des Bearbeitungsmaßes der Bahnen liegt, wird die Bearbeitungseinrichtung das nächste Mal bei 102 mm (101,0 mm + 1,0 mm) eingestellt werden, wenn dieser Istwert von 101,0 mm als der darauffolgende, korrigierte Sollwert (101,0 mm) verwendet wird, da die Kartonherstellungs-Maschine dazu neigt, die Bearbeitungseinrichtung um etwa 1,0 mm nach der positiven Seite zu verschieben. Mit anderen Worten, der Fehler wird allmählich derart angesammelt, daß die Bearbeitungseinrichtung an einer weiteren ungeeigneten Position eingestellt werden wird.

Diese Erfindung ist entwickelt worden, um die verschiedenen Nachteile des bekannten Verfahrens zur Regelung des Einstellens zu beseitigen, und der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Regelungsverfahren, das verschiedene Typen Bearbeitungseinrichtungen, wie zum Beispiel eine Faltklinge und ein Schlitzmesser, in einer Wellpappbahnen-Herstellungsmaschine in optimale Positionen einstellt, wobei einmal Feineinstellung erfolgt, um im Fall, daß ein geringer Fehler nicht immer zu vermeiden ist, jede Bearbeitungseinrichtung selbst dann in die optimale Position zu bringen, wenn die Bearbeitungseinrichtungen zur Zeit eines Einstellens der Bearbeitungseinrichtungen zu einem Sollwert bewegt werden, und eine Vorrichtung vorzusehen, die diese Regelung geeignet ausführt.

Um die obengenannte Aufgabe zu lösen, ist gemäß einem Aspekt dieser Erfindung ein Verfahren zur Regelung des Einstellens für eine Wellpappbahnen-Bearbeitungsmaschine vorgesehen, die mit einem Regelungssystem versehen ist, welches eine Bearbeitungseinrichtung zum Ausführen geeigneten Bearbeitens einer Wellpappbahn, wo es auch immer erforderlich ist, Antriebseinrichtungen zum Bewegen der Bearbeitungseinrichtung zu und zum Stoppen an einem vorbestimmten Punkt auf der Wellpappbahn und einen Regelabschnitt zum Erteilen von Anweisungen über eine Bewegungsrichtung, -geschwindigkeit usw. an die Antriebseinrichtungen umfaßt, und welches Informationen, wie zum Beispiel eine Position, für die Antriebseinrichtungen zum Regelabschnitt rückkoppelt, wobei das Verfahren die Schritte umfaßt:

Ausführen einer Anfangspositionsregelung durch Vorgeben eines Wertes als Sollwert, auf den die Bearbeitungseinrichtung zu einer Zeit des Einstellens der Bearbeitungseinrichtung auf einen vorbestimmten Punkt auf der Wellpappbahn genau eingestellt werden soll, sowie Lesen und Speichern eines Istwerts der momentan eingestellten Bearbeitungseinrichtung (10);

Vorgeben eines korrigierten Wertes als einen Istwert ohne Positionskorrektur, wenn in einer im vorhergehenden Schritt beschriebenen Situation Versuchsbearbeitung an der Wellpappbahn ausgeführt worden ist und wenn ein Bearbeitungsmaß innerhalb eines zulässigen Bereichs liegt;

Ausführen von Positionskorrektur, um die Bearbeitungseinrichtung zum Setzen des Bearbeitungsmaßes in eine derartige Position zu bewegen, daß es in den zulässigen Bereich gelangt, wenn das Bearbeitungsmaß in der Versuchsbearbeitung außerhalb des zulässigen Bereichs liegt;

Berechnen einer Differenz zwischen dem Istwert und einem korrigierten Wert nach der Positionskorrektur und Vorgeben des um die Differenz vermehrten Sollwerts als einen neuen Sollwert für darauffolgendes Einstellen

oder für danach; und

Veranlassen des Regelabschnitts, in darauffolgender Stellung oder danach auf dem neuen Sollwert basierende Anweisungen an die Antriebseinrichtungen zu geben.

Gemäß einem weiteren Aspekt dieser Erfindung ist eine Vorrichtung zur Regelung des Einstellens für eine Wellpappbahnen-Bearbeitungsmaschine vorgesehen, die mit einem Regelungssystem versehen ist, welches eine Bearbeitungseinrichtung zum Ausführen geeigneten Bearbeitens einer Wellpappbahn, wo es auch immer erforderlich ist, Antriebseinrichtungen zum Bewegen der Bearbeitungseinrichtung zu und zum Stoppen an einem vorbestimmten Punkt auf der Wellpappbahn und einen Regelabschnitt zum Erteilen von Anweisungen über eine Bewegungsrichtung, -geschwindigkeit usw. an die Antriebseinrichtungen umfaßt, und welches Informationen, wie zum Beispiel eine Position, für die Antriebseinrichtungen zum Regelabschnitt rückkoppelt, wobei die Vorrichtung umfaßt:

Einrichtungen zum Ausführen einer Anfangspositionsregelung durch Vorgeben eines Wertes als Sollwert, auf den die Bearbeitungseinrichtung zu einer Zeit des Einstellens der Bearbeitungseinrichtung auf einen vorbestimmten Punkt auf der Wellpappbahn genau eingestellt werden soll, sowie zum Lesen und Speichern eines Istwerts der momentan eingestellten Bearbeitungseinrichtung;

Entscheidungseinrichtungen zum Vorgeben eines korrigierten Wertes als einen Istwert ohne Positions-korrektur, wenn in einer im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Situation Versuchsbearbeitung an der Wellpappbahn ausgeführt worden ist und wenn ein Bearbeitungsmaß innerhalb eines zulässigen Bereichs liegt, und zum Ausführen von Positions-korrektur, um die Bearbeitungseinrichtung zum Setzen des Bearbeitungsmaßes in eine derartige Position zu bewegen, daß es in den zulässigen Bereich gelangt, wenn das Bearbeitungsmaß in der Versuchsbearbeitung außerhalb des zulässigen Bereichs liegt;

Recheneinrichtungen zum Berechnen einer Differenz zwischen dem Istwert und einem korrigierten Wert nach der Positions-korrektur und Vorgeben des um die Differenz vermehrten Sollwerts als einen neuen Sollwert für darauffolgendes Einstellen oder für danach; und

Einrichtungen zum Veranlassen des Regelabschnitts, in darauffolgender Stellung oder danach auf dem neuen Sollwert basierende Anweisungen an die Antriebseinrichtungen zu geben.

Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 ein Flußdiagramm, das ein Verfahren zur Regelung des Einstellens gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt;

Fig. 2 ein Schema eines Regelkreises für eine Kartonherstellungs-Maschine, welche das Verfahren zur Regelung des Einstellens dieser Erfindung ausführt; und

Fig. 3 eine schematische graphische Darstellung, welche das Grundkonzept des Verfahrens zur Regelung des Einstellens gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung des Einstellens für eine Wellpappbahnen-Herstellungsmaschine gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Fig. 2 stellt einen Regelkreis für eine Karton-Herstellungsmaschine dar, welche dieses Verfahren zur Regelung des Einstellens ausführt. Unter Bezugnahme auf Fig. 2 ist zum Beispiel ein Servomotor 14 in einer Falteinrichtung (nicht dargestellt) vorgesehen, um eine Schraubenspindel 12 zum Bewegen einer Faltklinge (Bearbeitungseinrichtung) in eine beliebige Position in der Axialrichtung zu bewegen. Ein Positionsregler 16 erteilt an einen Servotreiber 18 Anweisungen über die Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit, um dadurch die Rotation des Servomotors 14 zu regeln. Eine Betriebs-/Speicher- und Einstellvorrichtung 20 empfängt und speichert die bei der Ausdehnung erfaßten Werte, welche die Spezifikationen eines Wellpappkartons 22 als ein Enderzeugnis betreffen, wie beispielsweise verschiedene Maße, die Schlitztiefe und die Stanzpositionen für Handöffnungen, und versieht den Positionsregler 16 mit einer Anweisung über einen Positions-Sollwert der Faltklinge 10 bezüglich jeder Arbeit. Ein Sollwert für das darauffolgende Einstellen wird vom Positionsregler 16 in die Einstellvorrichtung 20 eingegeben und dort gespeichert. Der Servomotor 14 weist einen Puls-Kodierer 24 auf, der an dessen Antriebswelle montiert vorgesehen ist, daß ein Pulssignal vom Kodierer 24 als Positionsinformation zum Positionsregler 16 rückgekoppelt wird. Es wird vorausgesetzt, daß das in Fig. 2 gezeigte Servo-Regelungssystem das obengenannte System mit halbgeschlossenem Kreis einfachen Typs als Grundlage verwendet.

Wenn dieser Regelkreis für eine Kartonherstellungsmaschine zum Einstellen der Bearbeitungseinrichtung verwendet wird, wird vorausgesetzt, daß die Faltklinge 10 als die Bearbeitungseinrichtung einen Sollwert A_0 von 100,0 mm beim vorhergehenden Einstellen um 1,0 mm überschreitet und bei der Position eines Istwertes B_0 von 101,0 mm ($100,0 \text{ mm} + 1,0 \text{ mm}$) gestoppt wird. Ferner wird vorausgesetzt, daß danach Versuchsbearbeitung einer Wellpappbahn ausgeführt worden ist und das Bearbeitungsmaß der Bahn, wenn es gemessen wird, den zulässigen Bereich überschritten hat, und daß dann sich ein neues Bearbeiten ausgeführt wurde, um die Faltklinge 10 zu bewegen, und daß ein korrigierter Wert B_1 das gelesene Bearbeitungsmaß ergab, 100,4 mm ($101,0 \text{ mm} - 0,6 \text{ mm}$) betrug, als er gelesen wurde. In diesem Fall betrifft die Differenz D_0 zwischen dem Istwert B_0 beim anfänglichen Einstellen und dem korrigierten Wert B_1 0,6 mm ($101,0 \text{ mm} - 100,4 \text{ mm}$), und diese Differenz D_0 , 0,6 mm, wird in der Einstellvorrichtung 20 für das darauffolgende Einstellen gespeichert. Ein durch Subtrahieren der Differenz D_0 von 0,6 mm vom Sollwert A_0 von 100,0 mm, d. h. 99,4 mm ($100,0 \text{ mm} - 0,6 \text{ mm}$), erhaltener Wert wird als ein neuer Sollwert A_n für das darauffolgende Einstellen verwendet. Wenn dieser neue Sollwert A_n , 99,4 mm, an die Einstellvorrichtung 20 an die Stelle der Anweisung von der Einstellvorrichtung 20 an den Positionsregler 16 gegeben wird, dann regelt der Positionsregler 16 den Servomotor 14 auf Grundlage der angewiesenen Sollposition und -geschwindigkeit, wobei die Faltklinge 10 an der optimalen Position, in der Nähe von etwa 100,4 mm ($99,4 \text{ mm} + 1,0 \text{ mm}$) eingestellt wird. Nach dem Einstellen oder danach gibt der Positionsregler 16 Anweisungen an den Servotreiber 18, die auf dem neuen Sollwert A_n (99,4 mm) beruhen.

Fig. 3 stellt das Grundkonzept des Verfahrens zur Regelung des Einstellens gemäß dieser Erfindung schematisch dar. Wird angenommen, daß Bo der Istwert zur Zeit ist, zu welcher das Einstellen unter Verwendung von Ao als vorhergehenden Sollwert ausgeführt worden ist, und daß der nach gerichtet schrittweisem Bewegen erreichte optimale korrigierte Wert Bn ist. In diesem Fall wird der aktuelle Sollwert An durch den Sollwert Ao + (optimaler Wert Bn - Istwert Bo) angegeben. Wenn ein Einstellen auf Grundlage dieses aktuellen Sollwerts An ausgeführt wird, dann würde der zu dieser Zeit erwartete Istwert mit dem optimalen Wert Bn übereinstimmen. Das heißt, der Istwert Bn zu dieser Zeit wird durch Subtrahieren des erwarteten Positionsfehlers, (Ao - Bo), vom Sollwert An, (Ao + Bn - Bo), eriaßt.

Das obengenannte Verfahren zur Regelung des Einstellens wird unter Bezugnahme auf das in Fig. 1 dargestellte Flußdiagramm schrittweise beschrieben werden. Es wird vorausgesetzt, daß ein Einstellen in der obengenannten Falteinrichtung derart ausgeführt wird, daß die Falzhänge 10 (Bearbeitungseinrichtung) gemäß den Spezifikationen um eine erforderliche Entfernung in der Axialrichtung bewegt und dort gestoppt wird. In diesem Fall wird der Positions-Sollwert auf Ao gesetzt, und in Schritt S1 in Fig. 1 wird der Sollwert Ao in der Einstellvorrichtung 20 gespeichert. Dann wird in Schritt S2 automatisches Einstellen ausgeführt, um die Bearbeitungseinrichtung 10 um eine erforderliche Entfernung zu bewegen und dort zu stoppen. In Schritt S3 wird der Istwert Bo nach Einstellen gelesen und gespeichert, und gleichzeitig wird der korrigierte Wert Bn auf Bo gesetzt.

Nachdem an der Wellpappbahn in Schritt S4 eine Versuchsbearbeitung ausgeführt wurde, wird in Schritt S5 geprüft, ob das Bearbeitungsmaß dieser Bahn in den vorgegebenen Bereich liegt. Wenn die Entscheidung in Schritt S5 negativ (NEIN) ausfällt, wird im darauffolgenden Schritt S6 zur Feineinstellung der Position der Bearbeitungseinrichtung schrittweises Bewegen ausgeführt. In Fig. 2 dargestellte Vorrichtung zum Anweisen schrittweisen Bewegens 25 ausgeführt. Der korrigierte Sollwert wird in Schritt S7 durch den Istwert nach der Korrektur ersetzt. Der Fluß kehrt zu Schritt S4 zurück, und es wird Versuchsbearbeitung an der Wellpappbahn ausgeführt. Wenn die Entscheidung im obengenannten Schritt S5 beifallend (JA) ausfällt, wird in Schritt S8 der darauffolgende Sollwert als (Ao + Bn - Bo) in der Einstellvorrichtung 20 gespeichert. Der eigentliche Modus zur Regelung des Einstellens wird nun unter Bezugnahme auf einige Ausführungsformen beschrieben werden.

Dieses Beispiel betrifft den Fall, daß einige Korrektur am Sollwert (z. B. 100,0 mm) ausgeführt werden sollen, welcher aus der Ausdehnung eines Wellpappbahns berechnet wurde. Es wird jedoch vorausgesetzt, daß die mechanische Präzision der Einheiten der Korrektur sehr geringfügig hoch ist, und daß das grundlegende Regelungssystem eine hohe Präzision aufweist, so daß ein Fehler entsteht. In diesem Fall korrigiert das herkömmliche System den Sollwert auf eine zufriedenstellende Weise.

Einstellen	Sollwert	
	(mm)	
erstes	100,0	
		Korrektur durch schrittweises Bewegen)
zweites	101,0	
drittes	101,0	
viertes	101,0	

Das Verfahren zur Regelung des Einstellens gemäß dieser Ausführungsform korrigiert den Sollwert bei der Ausdehnung folgendermaßen.

Einstellen	Sollwert (mm)	Istwert (mm)
------------	------------------	-----------------

erstes	100,0	101,0
--------	-------	-------

(Korrektur durch
schrittweises Bewegen)

$$100,0 + (101,0 - 100,0) = 101,0$$

zweites	101,0	101,0
---------	-------	-------

drittes	101,0	101,0
---------	-------	-------

viertes	101,0	101,0
---------	-------	-------

Zweites Beispiel

Dieses Beispiel betrifft den Fall, in dem der Istwert um 0,2 mm im Regulationssystem und im mechanischen System in der Karton-Herstellung konstant überschreitet, obwohl der aus der Ausdehnung eines Wellpappkartons berechnete Sollwert (100,0 mm) richtig ist. Es muß bemerkt werden, daß die zulässige Obergrenze 100,7 mm beträgt. Ein übliches System ein Einstellen folgendermaßen aus.

Einstellen	Sollwert (mm)	Istwert (mm)
------------	------------------	-----------------

erstes	100,0	100,2
--------	-------	-------

zweites	100,2	100,4
---------	-------	-------

drittes	100,4	100,6
---------	-------	-------

viertes	100,6	100,8
---------	-------	-------

(Korrektur durch
schrittweises Bewegen)

fünftes	100,0	100,2
---------	-------	-------

sechstes	100,2	100,4
----------	-------	-------

Aus dem Obengenannten wird augenscheinlich, daß der Istwert die zulässige Obergrenze von 100,7 mm überschreitet, wenn das vierte Einstellen gemäß dem üblichen Verfahren beendet ist. Es ist daher erforderlich, Korrektur durch gerichtet schrittweises Einstellen auf 100,0 mm zu korrigieren. Mit anderen Worten: Der Istwert nimmt infolge der Rückkopplungsfunktion unter Anhäufung desselben zu.

Das Verfahren zur Regelung des Einstellens gemäß dem üblichen Verfahren führt ein Einstellen folgendermaßen aus.

Teil 1

Einstellen	Sollwert (mm)	Istwert (mm)
------------	------------------	-----------------

5

erstes	100,0	100,0
zweites	100,0	100,0
drittes	100,0	100,0
viertes	100,0	100,0
fünftes	100,0	100,0
sechstes	100,0	100,0

10

15

20

Gemäß dieser Ausführungsform wird der Istwert niemals überschreiten. Das eliminiert das Erfordernis

Drit

25

Dieses Beispiel betrifft den Fall, daß der Istwert die zulässige Obergrenze von 100,7 mm in der Kartonerstellungs-Maschine gelegentlich überschreitet, obwohl der aus der Ausdehnung ermittelte Sollwert (z. B. 100,0 mm) korrekt ist. Es wird vorausgesetzt, daß ein Bediener der Istwert die zulässige Obergrenze überschreitet, wenn er selbst dann nicht korrigieren kann, wenn der Istwert, wenn er korrigiert wurde, nicht exakt auf den Sollwert gesetzt wird. In diesem Fall führt das

30

35

40

45

50

55

60

65

Tab. 1

Einstellen	Sollwert (mm)	Überabweichungs- Wert (mm)	Istwert (mm)
erstes	100,0	0,8	100,8
zweites	100,8	0,8	101,6
			(Korrektur durch schritt- weises Bewegen)
drittes	100,2	0,6	100,8
			(Korrektur durch schritt- weises Bewegen)
viertes	100,2	0,7	100,9
			(Korrektur durch schritt- weises Bewegen)
fünftes	100,0	0,6	100,6
sechstes	100,6	0,4	101,0
			(Korrektur durch schritt- weises Bewegen)
			100,1

Aus dem Obengenannten wird augenscheinlich, daß die Korrektur durch gerichtet schrittweises Bewegen den Istwert nicht genau auf den optimalen Wert setzen kann. Man kann ihn nur auf einen geeigneten Wert innerhalb des zulässigen Bereichs setzen. Dieses herkömmliche Verfahren erfordert daher gelegentliche Korrektur durch schrittweises Bewegen.

Das Verfahren zur Regelung des Einstellens gemäß dieser Ausführungsform führt ein Einstellen folgendermaßen aus.

Einstellen	Sollwert	Überschreitungs- Wert	Istwert	
	(mm)	(mm)	(mm)	5
<hr/>				
erstes	100,0		100,8	10
			(Korrektur durch schritt- weises Bewegen)	15
			100,2	20
	$100,0 + (100,2 - 100,8) = 99,4$			25
zweites	99,4		100,2	
drittes	99,4		100,0	
viertes	99,4		100,1	30
fünftes	99,4		100,0	
sechstes	99,4		100,2	

Gemäß dieser Ausführungsform muß der Sollwert beim ersten Einstellen korrigiert werden, und danach liegt der Istwert stets innerhalb des zulässigen Bereichs.

Es ist augenscheinlich, daß sich das Verfahren zur Regelung des Einstellens dieser Ausführungsform in den obengenannten Beispielen, insbesondere in den Beispielen des ersten und dritten Beispiels, als sehr wirksam erweist. Der in Fig. 2 gezeigte Regelkreis vermag ein System mit halbgeschlossenem Kreis, und das Verfahren zur Regelung des Einstellens dieser Ausführungsform kann an ein System mit geschlossenem Kreis angepaßt werden, welches selbst eine hohe Einstellgenauigkeit gewährleisten kann. Wenn das Regelungsverfahren dieser Ausführungsform für den Fall angewendet wird, daß ein Wellpappkarton eine komplizierte Form aufweist, und es schwierig ist, die Ausdehnung des Kartons vorläufiges Einstellen unter Verwendung des Kartons ausgeführt wird. Wenn der optimale Istwert vorläufige Einstellen ausgeführt wurde, dann kann gemäß dem darauffolgenden Sollwert = Sollwert des vorläufigen Kartons + (optimaler Istwert - Istwert des vorläufigen Kartons) eine gute Einstellkorrektur-Wirkung erreicht werden, wie im Fall, wenn die notwendige Ausdehnung des interessierenden Kartons von Anfang an verfügbar ist.

Beispiele

1. Verfahren zur Regelung des Einstellens für ein Regelungs-System versehen ist, welches die Bearbeitung einer Wellpappbahn, wo es erforderlich ist, die Bearbeitungseinrichtung (10) zu einer bestimmten Position auf der Wellpappbahn und einen Regelabschnitt (12) zu einer bestimmten Position auf der Wellpappbahn zu bewegen, wobei die Geschwindigkeit usw. an die Antriebseinrichtung (14) übergeben wird, um die Schritte umfaßt:

Ausführen einer Anfangspositionierung der Bearbeitungseinrichtung (10) zu einem vorbestimmten Punkt auf der Wellpappbahn auf einen Sollwert (Ao) auf einen Sollwert (Bo) ohne Positionskorrektur, wenn in einer im vorhergehenden Schritt beschrieben worden ist und wenn ein Bearbeitungs-
- Wellpappbahnen-Bearbeitungsmaschine, die mit einem Antriebseinrichtung (14) zum Ausführen geeigneten Bearbeitungsanweisungen über eine Bewegungsrichtung, -geschwindigkeit, und welche Informationen, wie zum Beispiel Regelabschnitt (12) gekoppelt, wobei das Verfahren

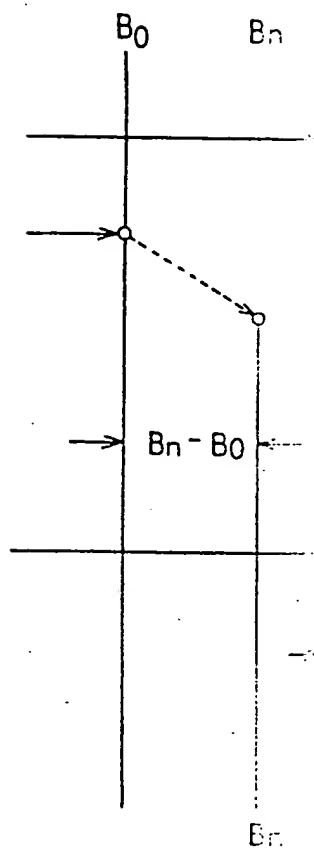
geben eines Wertes als Sollwert (Ao), auf den die Bearbeitungseinrichtung (10) auf einen Sollwert (Bo) ohne Positionskorrektur, wenn in einer im vorhergehenden Schritt beschrieben worden ist und wenn ein Bearbeitungs-

5

Regelung durch Vorgeben eines Wertes als Sollwert (So) der Bearbeitungseinrichtung (10) genau eingestellt sein soll, sowie zum Lesen und Korrigieren (10);
als einen Istwert (Bo) ohne Kenntnis der Situation Versuchsbearbeitung (10) maß innerhalb eines zulässigen Bereichs der Einrichtung (10) zum Setzen des Istwertes (Bo) innerhalb des zulässigen Bereichs gelangt, wenn ein Bearbeitungsbewegungsmaß außerhalb des zulässigen Bereichs (Do) zwischen Sollwert (So) und einem korrigierten Istwert (Bo) vermehrten Sollwerts (Ao) liegt;
in der Einrichtung (10) eine Stellung oder danach auf dem Istwert (Bo) zu geben.

3721

Fig.



vorhergehender Sollwert = A_0
 vorhergehender Istwert = B_0
 optimal korrigierter Wert = B_n

aktueller Sollwert = $A_0 + (B_n - B_0)$
 $A_0 + (B_n - B_0)$

zur Zeit erwarteter Wert

$(A_0 + B_n - B_0) - (A_0 - B_0)$
 $= B_n$

Fig. 2

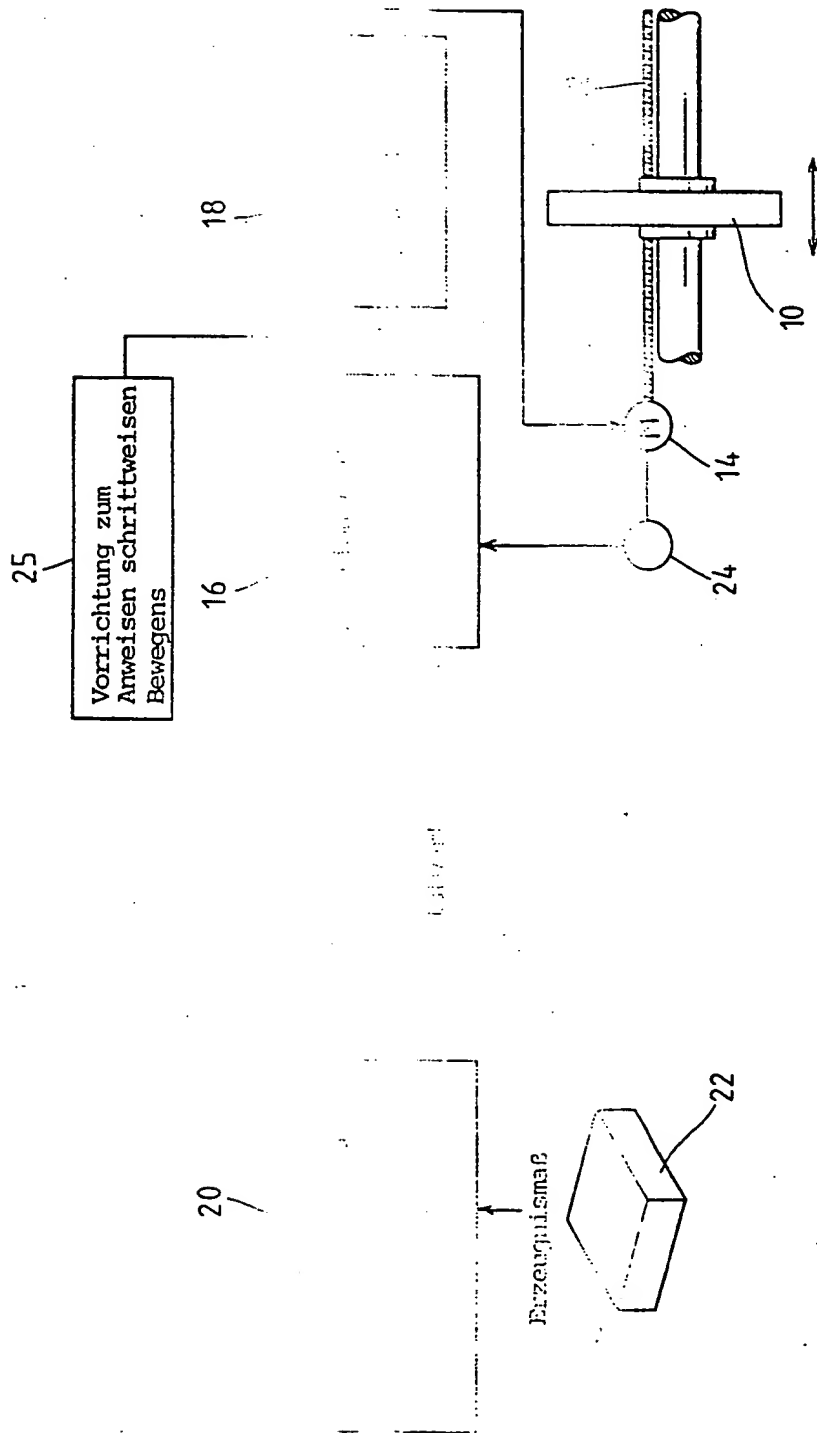


Fig. 1

